

10529349

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 4136814 A2 920511 <No. of Patents: 002>

LIGHT CONTROL FILM AND PRODUCTION THEREOF (English)

Patent Assignee: TOPPAN PRINTING CO LTD

Author (Inventor): SHIMIZU SHIGERU; MINATO TAKAO; OKANO SHIGERU

IPC: *G02F-001/13; G02F-001/1333

CA Abstract No: 117(20)201566X

JAP10 Reference No: 160407P000029

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	AppliC No	Kind	Date
JP 4136814	A2	920511	JP 90258932	A	900928 (BASIC)
JP 2917478	B2	990712	JP 90258932	A	900928

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 90258932 A 900928

DIALOG(R)File 347:JAP10

(c) 2004 JPO & JAP10. All rts. reserv.

03771714 **Image available**

LIGHT CONTROL FILM AND PRODUCTION THEREOF

PUB. NO.: 04-136814 [JP 4136814 A]

PUBLISHED: May 11, 1992 (19920511)

INVENTOR(s): SHIMIZU SHIGERU

MINATO TAKAO

OKANO SHIGERU

APPLICANT(s): TOPPAN PRINTING CO LTD [000319] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 02-258932 [JP 90258932]

FILED: September 28, 1990 (19900928)

INTL CLASS: [5] G02F-001/13; G02F-001/1333

JAP10 CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAP10 KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1411, Vol. 16, No. 407, Pg. 29, August 27, 1992 (19920827)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain a light shielding effect by dispersing a liquid crystal into a high-polymer medium and forming the high-polymer medium by a polymerization reaction, thereby developing a transparent when an electric field is not impressed and a cloudy state when the electric field is impressed.

CONSTITUTION: The liquid crystal is dispersed in the high-polymer medium 14. The liquid crystal which has spontaneous polarization and exhibits a chiral nematic phase or chiral smectic phase is dispersed into a polymerizable prepolymer when the liquid crystal exhibits the transparent state at the time of the electric field non-impression and the cloudy state at the time of the impression of the electric field. The polymerizable prepolymer is brought into polymerization reaction in the impressed state of the electric field or magnetic field at which the liquid crystal exhibits the transparent state. The AC electric field of a high frequency is impressed in order to orient the liquid crystal molecules in droplets 16 dispersed in the prepolymer along the electric field (perpendicular to the electrode plane). The liquid crystal molecules remain oriented perpendicular to the electrode plane after the impression of the electric field is stopped when the prepolymer polymerized in this state. The AC electric field of the low frequency at which the spontaneous polarization of the liquid crystal molecules exhibit response is impressed in order to put the film into the cloudy state.

(19)【発行国】日本国特許庁 (JP)
(12)【公報種別】公開特許公報 (A)
(11)【公開番号】特開平4-136814
(43)【公開日】平成4年(1992)5月11日
(54)【発明の名称】調光フィルムおよびその製造方法
(51)【国際特許分類第5版】

G02F 1/13

G02F 1/1333

【審査請求】*

【全頁数】6

(21)【出願番号】特願平2-258932
(22)【出願日】平成2年(1990)9月28日

(71)【出願人】

【識別番号】9999999999

【氏名又は名称】凸版印刷株式会社

【住所又は居所】*

(72)【発明者】

【氏名】清水繁

【住所又は居所】*

(72)【発明者】

【氏名】渡孝夫

【住所又は居所】*

(72)【発明者】

【氏名】岡野滋

【住所又は居所】*

(57)【要約】本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

【特許請求の範囲】

(1) 自発分極を有し、かつカイラルネマチック相あるいはカイラルスマクチック相を呈する液晶が、高分子媒体中に分散され、電場無印加時に透明状態を呈し、交流電場印加時に白渦状態を発現することを特徴とする調光フィルム。

(2) 前記高分子媒体が重合可能なモノマーまたはオリゴマーあるいはそれらの混合物の紫外線または電子線の照射、あるいは熱による重合反応より生成されることを特徴とする請求項(1)記載の調光フィルム。 10

(3) 高分子媒体中に液晶が分散され、電場無印加時に透明状態を呈し、電場印加時に白渦状態を発現する調光フィルムの製造方法であって、重合可能なモノマーまたはオリゴマーあるいはそれらの混合物中に、自発分極を有し、かつカイラルネマチック相あるいはカイラルスマクチック相を呈する液晶混合物を分散させ、該液晶が透明状態を呈する電場もしくは磁場の印加状態にて、前記の重合可能なモノマーまたはオリゴマーあるいはそれらの混合物を重合反応させることを特徴とする調光フィルムの製造方法。 20

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑪公開特許公報(A) 平4-136814

⑫Int.Cl.⁵G 02 F 1/13
1/1333

識別記号

府内整理番号

8806-2K
8806-2K

⑬公開 平成4年(1992)5月11日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭発明の名称 調光フィルムおよびその製造方法

⑮特 願 平2-258932

⑯出 願 平2(1990)9月28日

⑰発明者 清水繁 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 ⑰発明者 渡辺孝夫 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 ⑰発明者 岡野滋 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 ⑰出願人 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号

明細書

1. 発明の名称

調光フィルムおよびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 自発分極を有し、かつカイラルネマチック相あるいはカイラルスマクチック相を呈する液晶混合物を分散させ、該液晶が透明状態を呈する電場もしくは磁場の印加状態にて、前記の重合可能なモノマーまたはオリゴマーあるいはそれらの混合物を重合反応させることを特徴とする調光フィルムの製造方法。

(2) 前記高分子媒体が重合可能なモノマーまたはオリゴマーあるいはそれらの混合物の紫外線または電子線の照射、あるいは熱による重合反応により生成されることを特徴とする請求項(1)記載の調光フィルム。

(3) 高分子媒体中に液晶が分散され、電場無印加時に透明状態を呈し、電場印加時に白濁状態を発現する調光フィルムの製造方法であって、重合可能なモノマーまたはオリゴマーあるいはそれらの混合物中に、自発分極を有し、かつカイラルネ

マチック相あるいはカイラルスマクチック相を呈する液晶混合物を分散させ、該液晶が透明状態を呈する電場もしくは磁場の印加状態にて、前記の重合可能なモノマーまたはオリゴマーあるいはそれらの混合物を重合反応させることを特徴とする調光フィルムの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、電場無印加時に透明状態を、電場印加時に白濁状態を発現する調光フィルムおよびその製造方法に係わる。

【従来の技術】

遮光効果を得るために液晶を利用した例は以前から知られており、ネマチック液晶を透明基板間に挟持し、電場の印加によって液晶分子を電場に沿って配向させ透明状態を、電場が印加されないときに遮光効果を得るいわゆるツイストネマチック型素子が公知である。この製造方法によって製造される遮光板は両側に偏光板が必要であり、液晶の使用量が多く安価でない、自己支持性がない

特開平4-136814(2)

ので大面積化、複数化が困難であると指摘されている。

一方、自己支持性を持たせて大面積化するためには、高分子媒体中に液晶を分散させる方法がある。主に、液晶を可視光波長程度のドロップレットとして高分子媒体中に分散させたもの（以下、高分子分散液晶フィルムという）である。液晶ドロップレットの析出分散の方法には、以下に記すようにいくつかある。

①紫外線または電子線の照射あるいは熱により重合可能なモノマーあるいはオリゴマーあるいはそれらの混合物（以下、プレポリマーとい）に液晶を溶解し、プレポリマーを紫外線または電子線の照射あるいは熱による重合反応により硬化させ液晶成分をドロップレットとして析出分散させる方法、

②加熱により高分子媒体中に溶解した液晶を冷却して相溶性を低下させ液晶成分をドロップレットとして析出分散させる方法、

③液晶と高分子媒体を共通な溶媒に溶解した後

溶媒を蒸発させ液晶成分をドロップレットとして析出させる方法、

④あるいは汎用溶媒中に液晶、高分子を混入し乳化状態を形成した後、溶媒を蒸発させ液晶成分をドロップレットとして析出させる方法、が公知である（J.W.DOWNEら、*Pol.Cryst.Liq.Cryst.* 1988, vol.165, pp533-571）。これらは印刷、キャスト法により数ミクロンから数十ミクロンの薄膜とすることが可能であり、透明電極付きフィルムでラミネートすることもできる。

上記の方法によって製造される高分子分散液晶フィルムの構造と相能を第2回図および第2回図に従って説明する。分散された液晶分子は、高分子媒体中にドロップレットとして析出分散する。第2回図は電場印加が無い場合であり、ドロップレット（16）中の液晶分子（38）の配向はでたらめである。ここで、液晶分子（38）の屈折率 n_{1c} とすると、

$$n_{1c} = \sqrt{\frac{2 n_{\perp}^2 + n_{\parallel}^2}{3}}$$

- 3 -

である。このフィルムに入射光（20）が入ると、液晶分子（38）の屈折率 n_{1c} と高分子媒体（14）の屈折率 n_{\perp} との差が大きいために白濁状態となり、入射光（20）は散乱される（ここで、 n_{\perp} は液晶分子の長軸方向の屈折率、 n_{\parallel} はそれと直角方向の屈折率である）。第2回図は電場が印加された場合であって、ドロップレット（16）中の液晶分子（38）は電場の方向に沿って配向する。このとき液晶分子（38）の屈折率 $(n_{1c} - n_{\perp})$ と高分子媒体（14）の屈折率 n_{\perp} との差は少なくなり、透明状態となる。

このような原理に基づき遮光フィルム、シャッターなどの幅広い分野に応用される。

上記の方法によって製造される高分子分散液晶フィルムは、電場の印加によって透明状態を発現するので、車載用あるいはプライベート用に使用する際、何等かの理由で電場の印加が停止すると透明状態は発現せず安全性に問題が生じる恐れがある。これとは逆に電場の無いときには透明で電場を印加したときに白濁すれば、万が一電場が

なくとも透明であり安全である。

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、電場無印加時に透明状態を、電場印加時に白濁状態を発現することで遮光効果が得られる遮光フィルムおよびその製造方法を提供することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明は、自発分光を有し、かつカイラルネマチック相あるいはカイラルスマクチック相を呈する液晶が、高分子媒体中に分散され、電場無印加時に透明状態を呈し、電場印加時に白濁状態を発現することを特徴とする遮光フィルムである。

本発明において、高分子媒体は、重合可能なプレポリマーの紫外線または電子線の照射、あるいは熱による重合反応より生成されるものであることが、好ましい実施態様であると言える。

本発明の遮光フィルムの製造方法としては、高分子媒体中に液晶が分散され、電場無印加時に透明状態を呈し、電場印加時に白濁状態を発現する

- 5 -

-92-

- 6 -

特開平4-136814(3)

調光フィルムの製造方法であって、重合可能なプレポリマー中に、自発分極を有し、かつカイラルネマチック相あるいはカイラルスマクチック相を呈する液晶を分散させ、該液晶が透明状態を呈する電場もしくは磁場の印加状態にて、前記の重合可能なプレポリマーを重合反応させることができ、一例として提案できる。

電場印加により白濁状態、電場無印加で透明状態を実現するためには、液晶分子の屈折率 n_{1c} と高分子媒体の屈折率 n_0 との差が電場印加時に大きく、無印加時に少ないことが必要である。ほとんどの高分子媒体は屈折率 n_0 が 1.4 ~ 1.55 程度であり、液晶分子の屈折率 n_{1c} が 1.5 ~ n_0 が 1.7 程度であることを考慮すれば、電場無印加時に液晶分子の屈折率 n_{1c} と高分子媒体の屈折率 n_0 が $n_{1c} < n_0$ となるように、液晶分子が一方に配向していることが必要である。

液晶分子の初期配向を一方に配向させる方法には、交流電場の印加あるいは磁場の印加をすればよい。交流電場の印加によって液晶分子の初期配

向が一方に配向した様子を第2図(3)に示してある。

交流電場の印加による方法では液晶の誘電異方性が正であれば電場に沿って配向させることができる。また、磁場の印加による方法であると、液晶の誘電異方性の正負に因わらず磁場の方向に沿って配向させることができる。この方法を用いて高分子分散液晶フィルムを製造する際に、前述①の光重合によってプレポリマーを硬化する方法を用いる場合には、光照射装置、外場印加装置を組み合わせる必要があり模様の部約から外場として交流電場の印加が実現的である。前述①の中の熱による重合反応または②、③および④の析出の手段の場合には磁場の印加も可能である。

液晶分子（誘電異方性が正）の初期配向を電場印加によって配向させる場合の製造方法を例にして説明する。プレポリマー中に分散したドロップレット中の液晶分子を電場に沿って（電極面に垂直）配向させるために高周波の交流電場を印加する。この状態のままプレポリマーを重合させると電場印加を止めた後でも液晶分子は電極面に垂直

- 7 -

な配向のままとなる（第1図(2)、第1図(3)参照）。高周波の場合には自発分極は応答せず、液晶分子の配向は、電場に対する誘電異方性による応答が支配的な因子となる。

なお、初期配向させる際の液晶の相は、カイラルネマチック相あるいはカイラルスマクチック相のいずれの場合であっても、配向させることができ。製造された透明状態の調光フィルムを白濁状態にするには、液晶分子の自発分極が応答を示す低周波の交流電場を印加する。低周波の交流電場の印加によって自発分極は電場の方向、すなわち液晶分子の長軸が電極面に対して平行となるように揺らぐ（第1図(4)参照）。このとき液晶分子の屈折率 n_{1c} は n_0 に近く高分子媒体の屈折率 n_0 との間に差が生じ、白濁状態が実現する（第1図(4)、第1図(5)参照）。カイラルスマクチック相においては、粘性が高いために、カイラルネマチック相の場合に比較して、幾分強い電場印加が必要となる。

【発明の効果】

- 8 -

本発明の調光フィルムは、従来の電場無印加時に遮光効果を、電場印加時に透明状態を発現するタイプと異なり、電場印加時に遮光効果を、電場無印加時に透明状態を発現することにより、車載用、プライベート用など電場印加が突然供給できなくなると危険にさらされるような分野においても安全に使用することができる。以下、実施例をもって本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は、これに限定されるものではない。

【実施例】

本発明は、電場無印加時に透明状態を、電場印加によって白濁状態を発現する調光フィルムを実現したもので、以下にこの効果を実施例について説明する。

【実施例1】

熱硬化性樹脂（油化シェルエポキシ社製商品名）

エピコート815 …… 0.25 重量部
エピキュア113 …… 0.25 重量部

液晶（チッソ石油化学社製商品名）

CS1014 …… 0.50 重量部

- 9 -

-93-

- 10 -

特開平4-136814(4)

上記の成分の混合物を透明電極付きフィルム上で厚さ20μmにバーコートし、さらにもう1枚の透明電極付きフィルムでラミネートする。この電極に交流電場(180Vp-p, 5kHz)を印加した状態で150℃、3時間硬化させ、透明フィルムを得た。

このフィルムの40℃(使用した液晶がカイラルスマクチャックC相を呈する)でのヘイズ率は、電場無印加時に20%、電場(200Vp-p, 100Hz)印加時に65%であった(透明状態は第1回向、白濁状態は第1回向に相当する)。

また、75℃(カイラルネマクチャック相を呈する)においては、ヘイズ率は電場無印加時に25%、電場(180Vp-p, 100Hz)印加時に60%であった(透明状態は第1回向、白濁状態は第1回向に相当する)。

(実施例2)

実施例1の液晶をCS1013(チッソ石油化学社製商品名)0.50gとし、同様な操作により20μmの厚さに塗布し透明電極付きフィルム

でラミネートした。電極に交流電場(180Vp-p, 5kHz)を印加した状態で同様な操作により透明なフィルムを得た。

このフィルムの40℃(使用した液晶がカイラルスマクチャックC相を呈する)でのヘイズ率は、電場無印加時に25%、電場(200Vp-p, 100Hz)印加時に60%であった(透明状態は第1回向、白濁状態は第1回向に相当する)。

また、75℃(カイラルネマクチャック相を呈する)においては、ヘイズ率は電場無印加時に30%、電場(180Vp-p, 100Hz)印加時に65%であった(透明状態は第1回向、白濁状態は第1回向に相当する)。

4. 図面の簡単な説明

第1回向は、本発明の製造方法にて製造された調光フィルムが電場無印加時に透明状態を発現し保持されることを示す説明図であり、第1回向は、カイラルネマクチャック相を呈する液晶を分散して製造された調光フィルムに低周波交流電場を印加して白濁状態を発現することを示す説明図であり、第1回向は、カイラルネマクチャック相を呈する液晶が分子長軸方向に垂直な方向に自発分極を有し、長軸方向から低周波交流電場が印加された時に液晶分子が揺らぐ方向を示す説明図である。

第2回向および第2回向は、従来からの調光フィルムを示し、第2回向は、電場無印加時に白濁状態を呈することを示す説明図であり、第2回向は、電場の印加によって透明状態となることを示す説明図である。

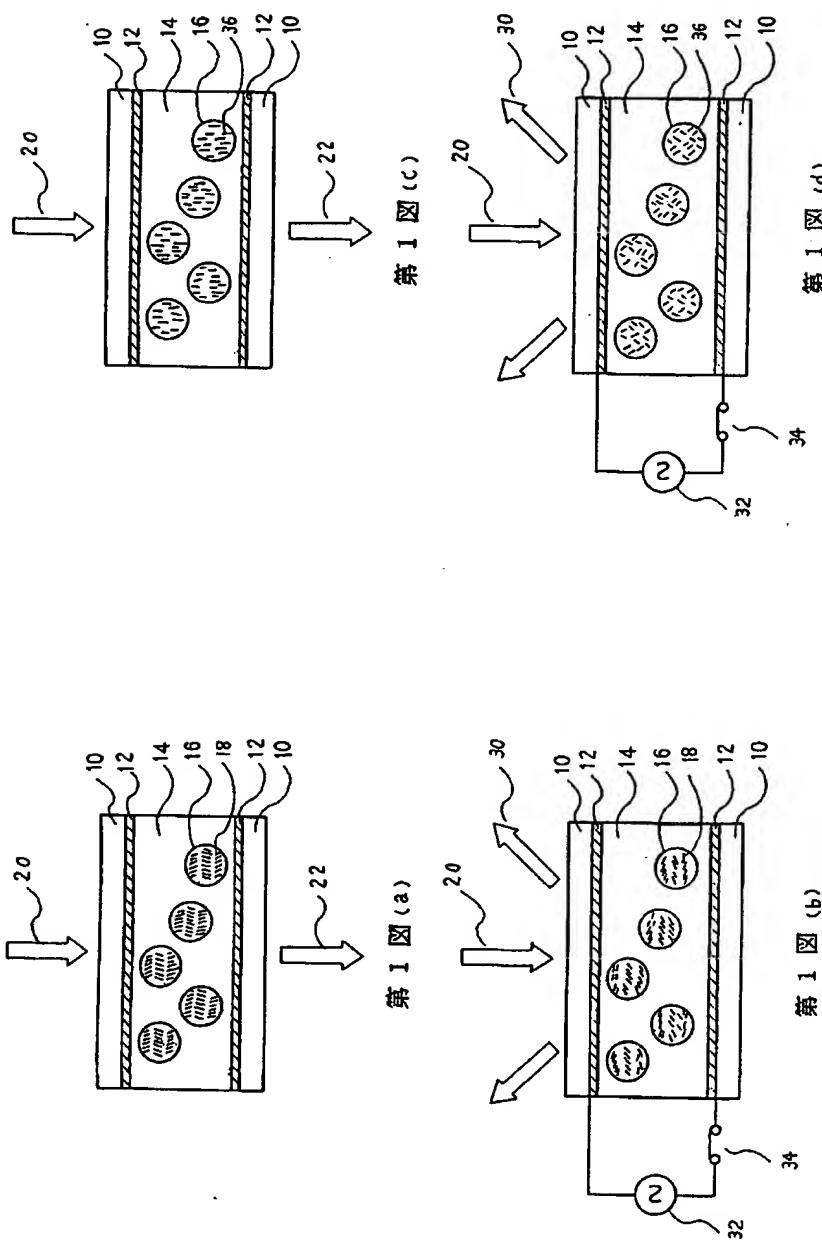
- 10... 透明フィルム
- 12... 透明電極
- 14... 高分子媒体
- 16... ドロップレット
- 18... カイラルスマクチャック液晶分子

- 11 -

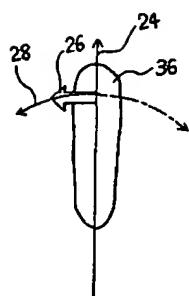
- 20... 入射光
- 22... 反射光
- 24... 液晶分子の長軸方向
- 26... 自発分極の方向
- 28... 自発分極が揺らぐ方向
- 30... 散乱光
- 32... 交流電源
- 34... 開閉器
- 36... カイラルネマクチャック液晶分子
- 38... ネマチック液晶分子

特許出願人
凸版印刷株式会社
代表者 鈴木和夫

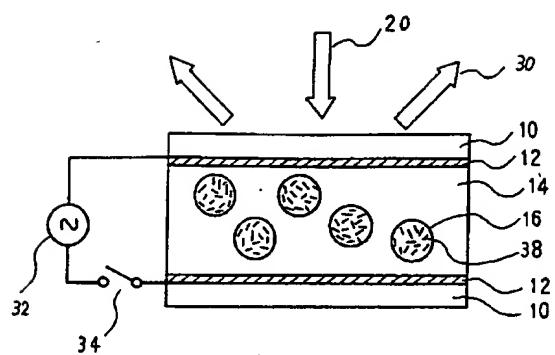
特開平4-136814(5)



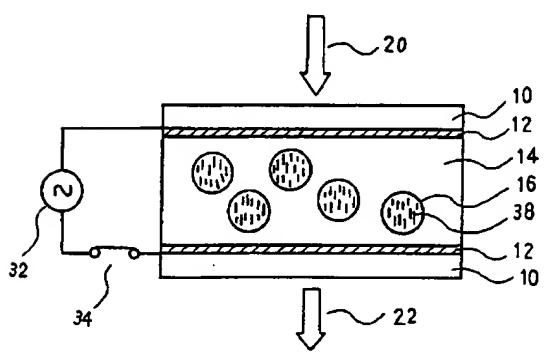
特開平4-136814(6)



第1図(e)



第2図(a)



第2図(b)